

**Міжнародна економіка**

Екхард ФРАЙЄР,
Ігор ЛІЩИНСЬКИЙ,
Марія ЛИЗУН

**РОЗВИТОК
ВІДНОВЛЮВАЛЬНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ:
ДОСВІД СХІДНОЇ НІМЕЧЧИНИ
ДЛЯ УКРАЇНИ**

Резюме

Розвиток відновлюваної енергетики є сучасним глобальним пріоритетом. Німецькі регіони характеризуються дуже високим ступенем розвитку відновлюваної енергетики. У 2020 р. обсяги виробництва електроенергії з відновлюваних джерел перевищили традиційні. Однак використання відновлюваних джерел енергії в транспортному секторі та в секторі опалення все ще відносно низьке у Німеччині. У регіонах Східної Німеччини історично домінувала вугільна енергетика. З 2017 р. ЄС розпочав реалізацію політики розвитку так званих «вугільних регіонів у перехідний період», спрямованої на підтримку диверсифікації економіки та технологічної трансформації вугільних та вуглецевих регіонів. Всього було визначено 42 такі регіони, у тому числі 4 у Східній Німеччині. Природне середовище Східної Німеччини краще відпо-

© Екхард Фрайєр, Ігор Ліщинський, Марія Лизун, 2021.

Фрайєр, Екхард, професор, Рада директорів фундації «Omnis Religio», Німеччина. Емейл: efreyer@t-online.de

Ліщинський, Ігор, д.е.н., професор, кафедра міжнародної економіки, Західноукраїнський національний університет, Тернопіль, Україна. ORCID: 0000-0003-1602-1677 Емейл: lischynigor@ukr.net

Лизун, Марія, д.е.н., професор, кафедра міжнародної економіки, Західноукраїнський національний університет, Тернопіль, Україна. ORCID: 0000-0003-3222-2962 Емейл: mlysun@ukr.net

відає розвитку вітрової енергетики, хоча систему сонячної енергії можна вважати заміною нинішніх вугільних електростанцій. Сектор зеленої енергетики в Україні лише зароджується. Однак відновлювані джерела енергії почали привертати більше уваги та інвестицій. Їхня частка в загальному обсязі пропозиції електроенергії зросла з 1,7% у 2007 р. до майже 5% у 2019 р. Серед відновлюваних джерел домінують біопалива та енергія від переробки відходів, які становлять близько 77% загального обсягу. Мета роботи – розкрити досвід Східної Німеччини для того, щоб удосконалити механізм розвитку зеленої енергетики в Україні. Серед нових рекомендованих інструментів для української практики – експортно-кредитні агентства, ЕРС-підрядники, зелені цінні папери та екологічні інвестиції.

Ключові слова

Відновлювані джерела енергії; зелена енергетика; сталий розвиток; зелені облигації; фотовольтаїка; вітроенергетика; атомна енергетика.

Класифікація за JEL: F29, Q20, Q32, Q42, Q48.

8 рисунків, 2 таблиці, 24 джерела літератури.

Вступ

Сучасна глобальна економіка розвивається під впливом численних проблем, у т. ч. викидів парникових газів, зміну клімату та загрози енергетичній безпеці. Зростання економічної активності призводить до підвищення споживання енергії в розвинених країнах у середньому на 1,1% на рік. Згідно з «Міжнародним енергетичним прогнозом», таке зростання у країнах, що розвиваються, в середньому становитиме 3,2% до 2025 р. Щоб задовольнити надмірний попит на енергію, наразі існує глобальна тенденція заміни використання традиційного палива на відновлювані джерела енергії. ВДЕ відіграють важливу роль у подоланні виснаження викопного палива та глобаль-

ного потепління, захисті навколишнього середовища та відновленні енергії. Тому вони надзвичайно ефективні в боротьбі з енергетичними кризами.

Зростання потреб людства в енергії традиційно задовольнялося за рахунок атомної енергії, яка забезпечує електроенергію за стабільними цінами і є відносно екологічно чистим її джерелом. Однак її використання може мати руйнівні наслідки в результаті ядерних аварій, загроз, розробки та розповсюдження ядерної зброї, значних експлуатаційних витрат атомних електростанцій та неналежного поводження з радіоактивними відходами. 26 квітня 1986 р. були вибухи під час експерименту на ядерному реакторі № 4 Чорнобильської атомної електростанції. Хмару радіоактивного пилу вітер розніс на північний захід через території України та Білорусі до Західної Європи. Радіоактивні речовини виявлені в землі в Австрії, Бельгії, Німеччині, Великобританії, Латвії, Литві, Нідерландах, Норвегії, Польщі, Росії, Фінляндії та Швеції. Одразу було госпіталізовано 203 особм, з них 31 померла (28 з них померли від гострого радіаційного опромінення). Більшість із них були пожежниками та рятувальниками, які намагалися взяти під контроль катастрофу; вони не усвідомлювали, наскільки небезпечним є радіаційне опромінення. З цього району було евакуйовано 135 тисяч осіб. Представники охорони здоров'я передбачили, що протягом наступних 70 років захворюваність на рак збільшиться на 28% у більшій частині населення, яке зазнало впливу 5–12 ЕВq (залежно від джерела) радіоактивного забруднення з реактора. Проте питання реальних довгострокових наслідків Чорнобильської катастрофи для мирного населення є дуже дискусійним. Наразі, через 3 десятиліття, мало доказів збільшення смертності, раку або вроджених вад, викликаних радіацією Чорнобильської катастрофи (але у звіті ВООЗ за 2005 р. підсумовується, що до 4000 осіб можуть у кінцевому підсумку померти від радіаційного опромінення від Чорнобильської атомної електростанції).

Загроза ядерної енергетики була очевидною для світової спільноти після Чорнобильської, а потім Першої Фукусімської катастроф. Багато країн змінили свої енергетичні програми, скоротивши частку атомної енергетики. Основна увага приділяється розвитку відновлюваної енергетики, хоча відносна економічна ефективність атомних електростанцій все ще вища у більшості країн.

Мета роботи – розкрити досвід Східної Німеччини для того, щоб удосконалити механізм розвитку зеленої енергетики в Україні.

Огляд літератури та постановка проблеми

Сучасні дослідження в галузі економіки вказують на важливу роль відновлюваної енергетики як фактора стійкості та елемента досягнення цілей глобального розвитку (Swain & Karimu, 2020). Адже нові джерела енергії створюють можливість для економічного зростання без шкоди для навколишнього середовища. У зв'язку з цим, промислово розвинені країни беруть активну участь у розробці та впровадженні широкого спектра відновлюваних джерел енергії, у т. ч. сонячну, геотермальну, біоенергетику, гідроенергетику та вітроенергетику. У результаті емпіричних досліджень Саїдія і Омріб виявили доволі високу віддачу від використання відновлюваних джерел енергії для прискорення економічного зростання та скорочення викидів вуглецю (Saidia & Omrib, 2020). Відновлювані джерела енергії можуть задовольнити дві третини світового попиту на енергію та сприяти значному скороченню викидів парникових газів, необхідних для обмеження зростання глобальної температури поверхні землі до менше 2°C до 2050 р. (Gielena et al, 2019). Багато країн ЄС, у тому числі Німеччина, розглядають можливість створення низьковуглецевої енергетичної системи, але публікації зосереджені переважно на окремих аспектах та секторах економіки. Наприклад, Пальцер і Хеннінг розглядають перехід на стовідсоткову відновлювану енергію в секторах опалення та електроенергії за збереження витрат на енергію на рівні, подібному до поточного (Palzer & Henning, 2014). Преггер та співавтори виявили, що економія витрат на паливо та зменшення імпорту палива є вирішальними для загальних витрат на енергосистему (Pregger et al., 2013). Німеччина поставила перед собою амбітну мету повністю перевести енергетичну систему на відновлювані джерела енергії до 2050 р. Хансен та інші запропонували механізм переходу німецької енергетичної системи в опалювальному, промисловому, транспортному та електричному секторах на відновлювані джерела енергії (Hansen et al., 2019).

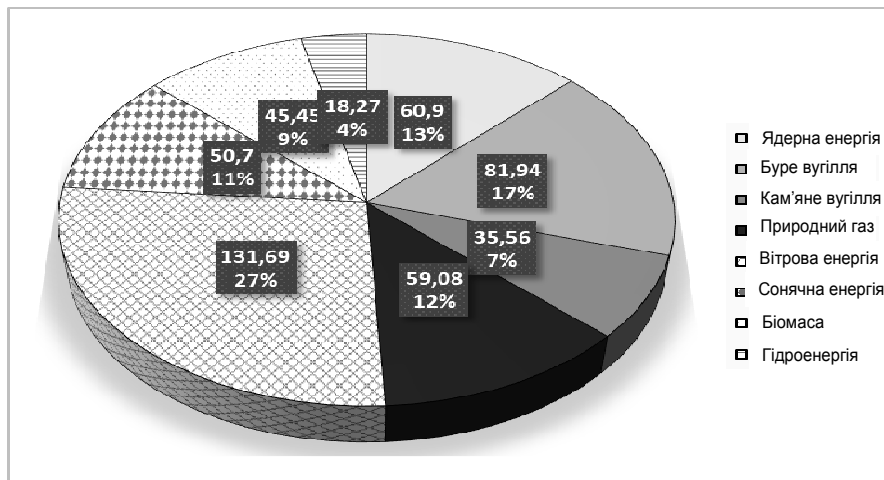
Практика зеленої енергетики в Східній Німеччині

Німецькі регіони характеризуються дуже високим ступенем розвитку відновлюваної енергетики. Якщо в 1990 р. частка відновлюваних джерел у валовому споживанні електроенергії становила 3,4%, то в 2019 р. цей показник досяг 45,4%. Не дивно, що деякі експерти почали називати Німеччину «першою в світі великою економікою відновлюваної енергії» (Burgermeister, 2009). Серед великих джерел відновлюваної енергії в Німеччині гідроенергетика (генерація якої не змінювалася протягом останніх трьох десятиліть),

енергетика від сили вітру, сонця та біомаси (їхня частка швидко зростає). Інші типи джерел (такі як спалювання геотермальних або біогенних відходів) становлять відносно меншу частку. На рис. 1 наведено розподіл виробництва електроенергії за видами джерел у 2020 р. Як бачимо, обсяги виробництва електроенергії з відновлюваних джерел поступово почали перевищувати традиційні.

Рисунок 1

Виробництво електроенергії за видами в Німеччині у 2020 р., ТВт·год.



Джерело: (Energy Charts, n. d.).

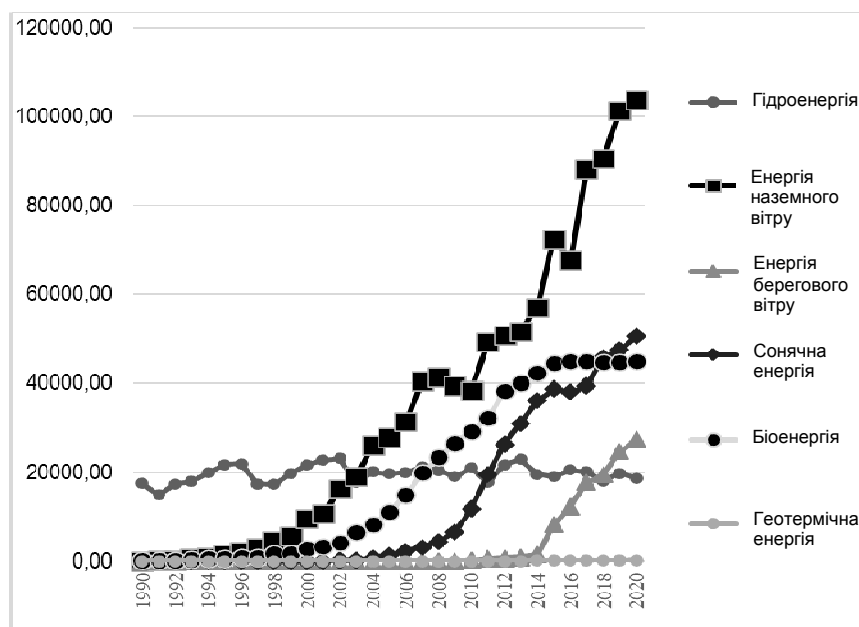
На рис. 2 проілюстрована динаміка коливання виробництва електроенергії на основі відновлюваних джерел з моменту об'єднання Німеччини.

Однак використання відновлюваних джерел енергії в транспортному секторі та в галузі опалення в Німеччині все ще відносно низьке. Проте така ситуація є типовою для більшості країн з розвинутою економікою.

Таке значне збільшення частки наземної вітрової, сонячної та біоенергії пов'язане насамперед із прийнятим Німеччиною 20 років тому законом про відновлювану енергетику. Нормативно-правове забезпечення гарантувало пріоритетність мережі відновлюваних джерел енергії та забезпечило їм щедрі тарифні пільги.

Рисунок 2

Динаміка виробництва електроенергії з відновлюваних джерел у Німеччині в 1990–2020 рр., ГВт·год.



Джерело: Informationsportal Erneuerbare Energien. (n.d.). Time series on the development of renewable energies in Germany. Bundesministerium für Wirtschaft und Energie. Останній доступ: 31 серпня 2021 р. https://www.erneuerbare-energien.de/EE/Navigation/DE/Service/Erneuerbare_Energien_in_Zahlen/Zeitreihen/zeitreihen.html

Законодавство щодо відновлюваної енергетики зазнало змін у ході впровадження. Останні зміни відбулися у 2021 р. і були спрямовані насамперед на адаптацію виробників відновлюваної енергії до ринкових умов за допомогою системи тендерів, а також нових аспектів галузі, таких як національної стратегії розвитку енергетики на основі водню та системи ціноутворення на електроенергію для зарядки електронних автомобілів. До 2027 р. уряд планує запровадити механізм припинення державного фінансування відновлюваних джерел енергії за стандартами чинного законодавства та забезпечити їх конкурентоспроможність за цілком ринкових умов.

Закон про відновлювальну енергетику узгоджується з амбітними кліматичними цілями ЄС до 2030 р. Згідно з новим законом заплановано збільшити потужність сонячної енергії до 100 ГВт (сьогодні ~52 ГВт), наземних вітря-

ків до 71 ГВт (сьогодні 55 ГВт), біоенергії до 8,4 ГВт і берегових вітряків до 20 ГВт до 2030 р. – цілі, які трохи перевищують орієнтири «Програми дій щодо клімату на 2030 рік», ухваленої наприкінці 2019 р. Закон дотримується щорічних цілей розгортання, щоб переконатися, що збільшення потужності сумісне з ціллю досягнення 65-відсоткової частки відновлюваної енергії. Це дає змогу коригувати енергетичну мережу, щоби включити зростаюче виробництво від коливань відновлюваних джерел енергії. Додаткові 500-850 МВт на рік будуть представлені на так званих «інноваційних аукціонах», які не є технологічно спеціалізованими та де комбінації берегових вітрових, сонячних фотоелектричних пристроїв, біомаси та / або накопичувачів електроенергії поєднуються для стабілізації енергосистеми. Агро- та плаваючі фотоелектричні засоби також можуть брати участь у цих аукціонах.

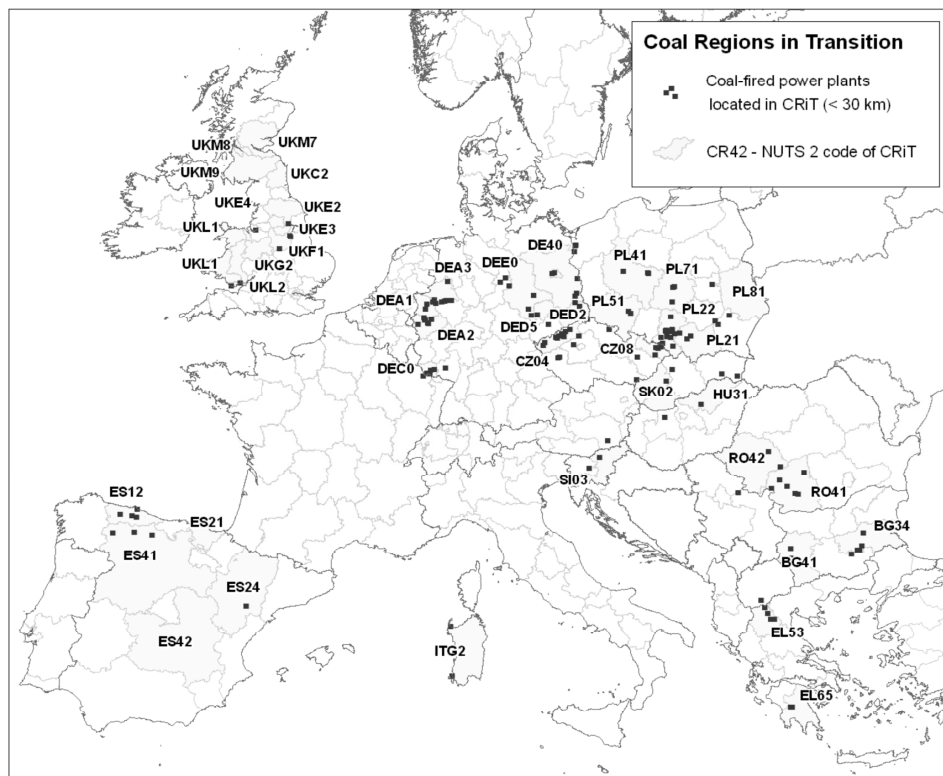
За три десятиліття після возз'єднання Східна Німеччина зазнала величезних змін, яким сприяли масштабні трансферти. Проте відмінності в рівні соціально-економічного розвитку нових і старих федеральних земель зберігаються. Порівняно із Західною Німеччиною простежується доволі значне відставання за показниками ВВП та зайнятості, експортних квот та іншими параметрами.

Історично Східна Німеччина складалася з п'яти земель: Мекленбург-Передня Померанія (DE8 – за класифікацією NUTS), Бранденбург (DE4), Саксонія (DED), Саксонія-Ангальт (DEE) і Тюрінгія (DEG). У цій роботі для зручності розрахунків Берлін (DE3) також включено в зону дослідження (незважаючи на те, що до складу НДР входила лише східна його частина).

У Східній Німеччині історично домінувала вугільна енергетика. З 2017 р. ЄС розпочав реалізацію політики розвитку так званих «Перехідних вугільних регіонів» (Coal Regions in Transition – CRIT) (European Commission, 2017). Вона спрямована на підтримку економічної диверсифікації та технологічної трансформації вугільних та вуглецевих регіонів. Всього було визначено 42 такі регіони в 12 країнах-членах ЄС. Вісім з них розташовані в Німеччині, у тому числі 4 у Східній Німеччині (Бранденбург, Дрезден, Лейпциг, Саксонія-Ангальт). Економічна діяльність у цих регіонах тісно пов'язана з шахтами та тепловими вугільними електростанціями, що діють (рис. 3).

Використання вугілля для виробництва електроенергії є основним джерелом викидів парникових газів у всьому світі. За даними Міжнародного енергетичного агентства, ці викиди необхідно скоротити більш ніж на 70% до 2040 р., щоб дотримуватися плану 1,5–2°C, запропонованого Паризькою угодою. У роботі Бодіса та співавторів розроблено просторову методологію для оцінювання потенціалу сонячної фотовольтаїки в окремих регіонах, де найближчим часом планується закриття вугільних шахт (Bódis et al., 2019). Дослідники розглянули різні типи сонячних електричних систем, у т. ч. наземні системи, розроблені на мінних полях або навколо них. Крім того, було проаналізовано встановлення систем сонячних батарей на даху будівельного фонду.

Рисунок 3

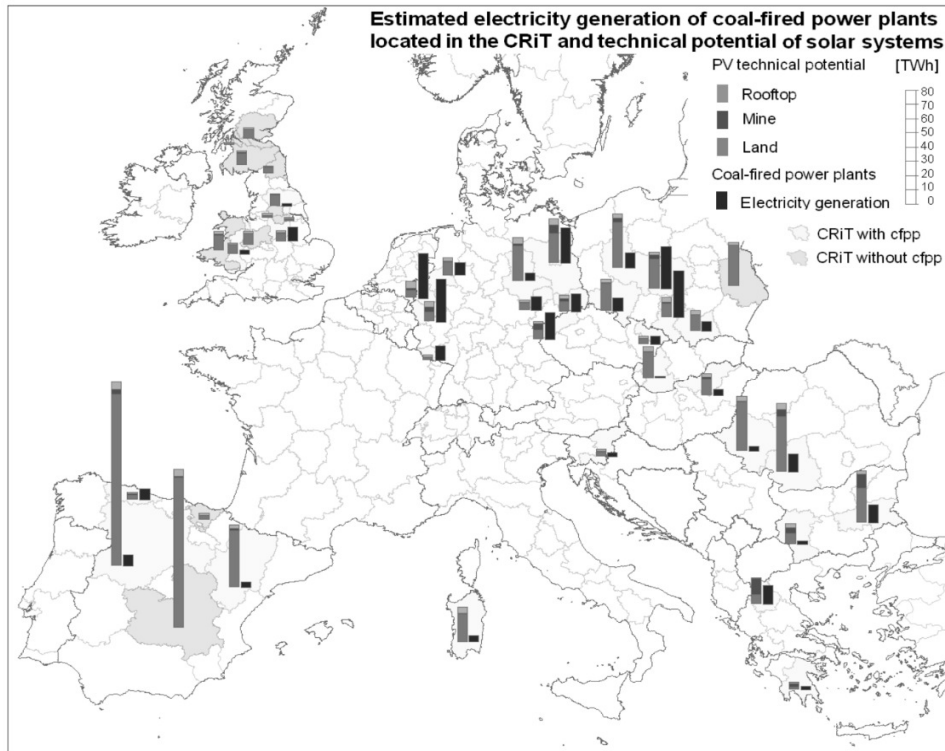
Європейські перехідні вугільні регіони та вугільні електростанції, що працюють на їхній території

Джерело: Bódis, K., Kougiás, I., Taylor, N., & Jäger-Waldau, A. (2019). Solar photovoltaic electricity generation: A lifeline for the European coal regions in transition. *Sustainability*, 11(13), 3703. <https://doi.org/10.3390/su11133703>

Отримані результати показують, що доступна площа цих зон у перехідних вугільних регіонах доволі велика для повної заміни нинішнього виробництва електроенергії вугільними електростанціями за рахунок сонячних електричних систем (рис. 4). Це твердження також стосується регіонів Східної Німеччини, хоча їх фотоелектричний потенціал може компенсувати лише нинішнє покоління електростанцій, що працюють на вугіллі. Тоді як для південних регіонів потенціал сонячної енергії значно перевищує можливості традиційних джерел.

Рисунок 4

Порівняння виробництва електроенергії на вугільних електростанціях у перехідних вугільних регіонах та змодельований потенціал сонячних систем



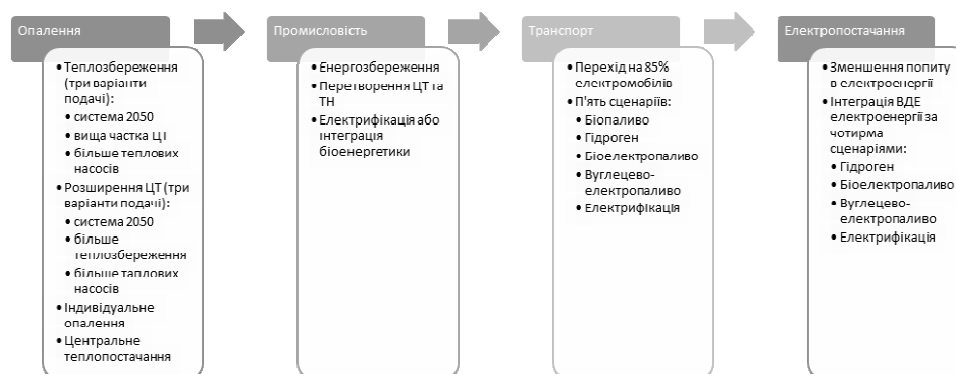
Джерело: Bódis, K., Kougiyas, I., Taylor, N., & Jäger-Waldau, A. (2019). Solar photovoltaic electricity generation: A lifeline for the European coal regions in transition. *Sustainability*, 11(13), 3703. <https://doi.org/10.3390/su11133703>

Дослідники та практики пропонують різні моделі енергетичної трансформації в Німеччині. Більшість із них мають доволі точну амбітну мету – повністю відновлювану німецьку енергетичну систему до 2050 р. К. Хансен та інші запропонували чотири групи заходів для досягнення вищезазначеної мети (Hansen et al., 2019). Перша група пов'язана з ринком опалення, теплозбереженням та розширенням централізованого опалення. У другій розвиток промисловості розглядається з точки зору максимальної опори на біоенергію чи електрифікацію. По-третє, транспортний сектор можна трансформувати

шляхом перетворення 85% всіх автомобілів і мікроавтобусів на електромобілі за п'ятьма різними сценаріями. Нарешті, електроенергетичний сектор може бути перетворений за рахунок економії електроенергії та інтеграції відновлюваних ресурсів (рис. 5).

Рисунок 5

Заходи щодо повного переходу на відновлювану енергію в Німеччині



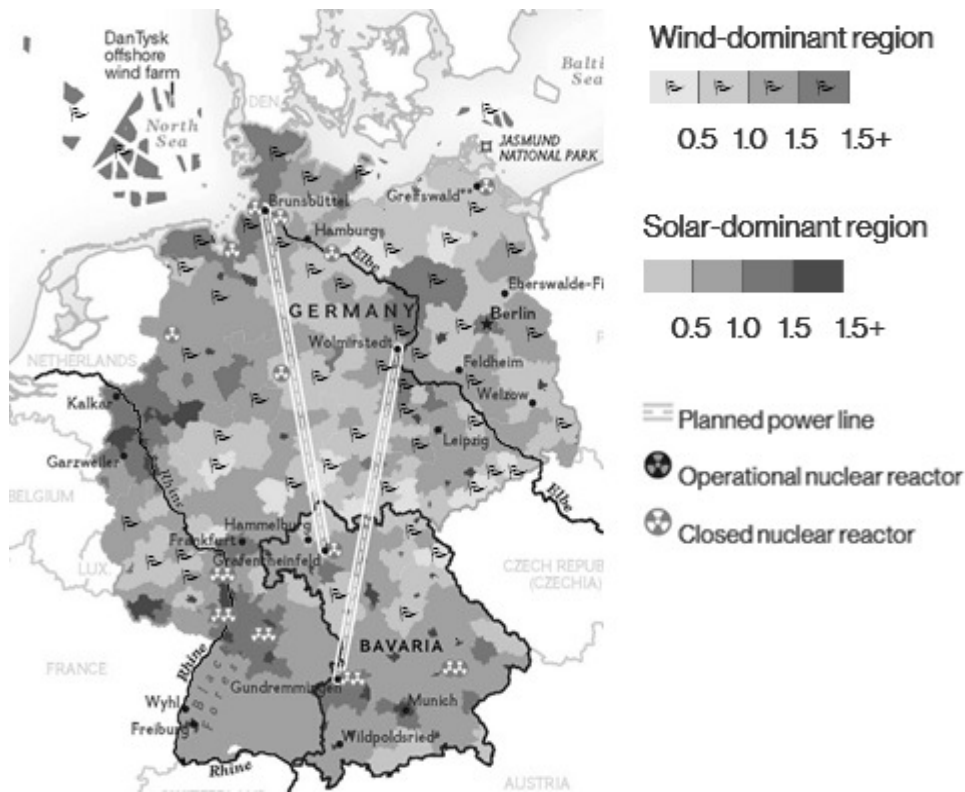
Примітка: (ТН = теплові насоси. ЦТ = центральне тепlopостачання).

Джерело: Hansen, K., Mathiesen, B. V., & Skov, I. R. (2019). Full energy system transition towards 100% renewable energy in Germany in 2050. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 102, 1-13. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2018.11.038>

Німеччина займає друге місце в Європі за рівнем споживчих цін на електроенергію. Проте громадська підтримка агресивного переходу на відновлювані джерела енергії становить вражаючі 92%. Враховуючи різноманітність інструментів, що використовуються для досягнення «Зеленої» Німеччини, мета вже не здається такою нереалістичною. Природне середовище Східної Німеччини краще відповідає розвитку вітрової енергетики, хоча сонячну систему можна вважати заміною нинішніх вугільних електростанцій. Можлива карта енергетичної системи Німеччини показана на рис. 6.

Рисунок 6

Німецький енергетичний сценарій до 2050 р.



Джерело: Kunzig, R. (2015). Germany could be a model for how we get energy in the future. *National Geographic Magazine*. <https://www.nationalgeographic.com/magazine/article/germany-renewable-energy-revolution>

Розвиток відновлюваної енергетики в Україні

Сектор зеленої енергетики в Україні лише зароджується. Україна споживає десятки мільйонів тонн викопних енергоресурсів, майже половина з яких імпортується (табл. 1). Більшість українських електростанцій (вугільних та атомних) побудовано в 1960-80-х роках. До 2035 р. всі вони мають бути закриті та замінені на нові енергетичні об'єкти.

Таблиця 1

Енергетичний баланс України, 2019 рік
(Тисяча тонн нафтового еквівалента / т.н)

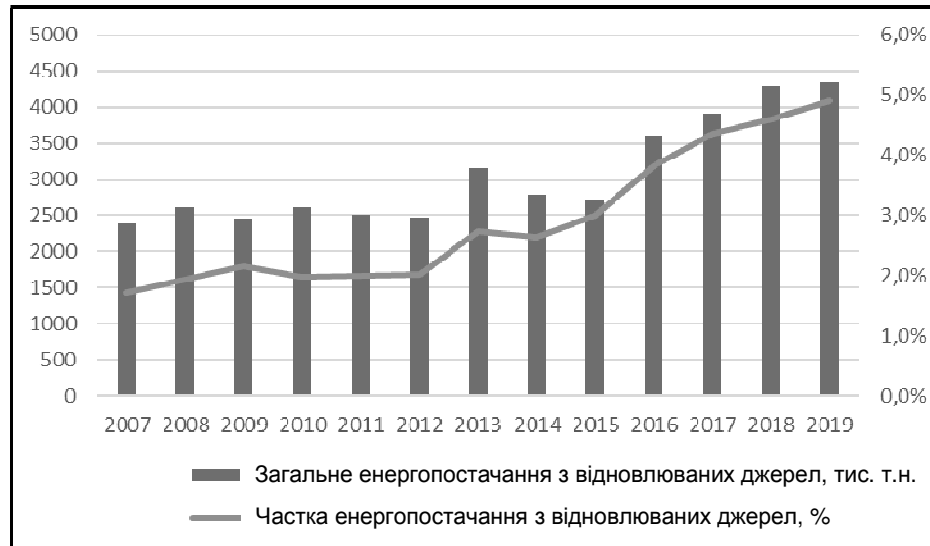
	Вугілля і торф	Сира нафта	Нафтопродукти	Природний газ	Атомна енергія	Гідро енергія	Геотермальна, вітрова, сонячна тощо	Біопаливо та відходи	Теплова енергія	Всього
Виробництво	14089	2478	–	16318	21771	560	426	3786	667	60095
Імпорт	13239	1341	10443	9506	–	–	–	47	–	34768
Експорт	-49	-54	-759	–	–	–	–	-429	–	-1830
Міжнародні бункери	–	–	-121	–	–	–	–	–	–	-121
Зміни запасів	-1561	20	185	-2441	–	–	–	-43	–	-3840
Повна доставка	25718	3786	9747	23383	21771	560	426	3362	667	89072

Джерело: складено авторами за даними Державної служби статистики України.

Однак відновлювані джерела енергії почали привертати більше уваги та інвестицій. Їх частка в загальному обсязі зросла з 1,7% у 2007 р. до майже 5% у 2019 р. (рис. 7).

Рисунок 7

Енергопостачання з відновлюваних джерел в Україні у 2007–2019 рр.



Джерело: розроблено авторами за даними Державної служби статистики України.

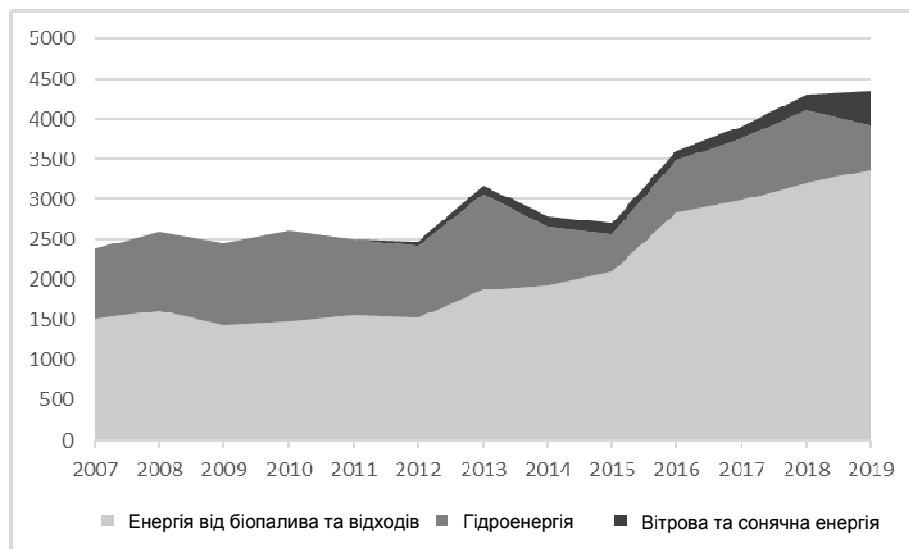
Серед відновлюваних джерел домінує енергія від біопалива та відходів, які становлять близько 77 відсотків їхнього загального обсягу. Структура енергопостачання з відновлюваних джерел наведена на рис. 8.

Серед електростанцій у 2020 р. основну частку виробництва електроенергії виробляли атомні електростанції (52%), теплоелектростанції (26%) та комбіновані теплоелектростанції (9%). Відновлювані джерела відповідали за приблизно 12 відсотків: гідроелектростанції (у т. ч. насосні гідроелектростанції) – 5,4%, сонячні – 4,1%, вітрові – 2,4% (табл. 2).

Кілька успішних проектів у сфері зеленої енергетики були спрямовані на відновлення Чорнобиля. Сонячна електростанція в Чорнобилі – на місці ядерної катастрофи 1986 р. – вперше почала постачати електроенергію в енергосистему України 1 липня 2018 р. 3800 панелей, розташованих на площі понад 1,6 га, виробляють достатньо енергії для живлення близько двох тисяч квартир. Сонячна електростанція потужністю 1 мегават (МВт) коштує близько мільйона євро. Це спільний проект української компанії «Родина» та німецької компанії «Enerparc AG».

Рисунок 8

Структура енергопостачання з відновлюваних джерел в Україні



Джерело: розроблено авторами за даними Державної служби статистики України.

Таблиця 2

Виробництво електроенергії та потужність електростанцій, за типом електростанції

	Потужність електростанцій на кінець року, тис. кВт		Виробництво електроенергії, ГВт·год	
	2019	2020	2019	2020
Всього	141213	137197	51444	55138
теплоелектростанції	40910	36300	22265	22311
комбіновані теплоелектростанції	10738	12837	5855	5890
атомні електростанції	77948	71249	13835	13835
гідроелектростанції	7712	7415	6326	6335
вітрові електростанції	1760	3271	795	1110
сонячні електростанції	1883	5684	1953	5194

Джерело: розроблено авторами за даними Державної служби статистики України.

Українська компанія «ДТЕК» – найбільша приватна енергетична компанія країни – є ключовим гравцем у сфері відновлюваної енергетики. Вона покриває майже половину всіх інвестицій.

Загалом можна зробити висновок, що обсяг вітрової та сонячної енергії в структурі енергетичного балансу України почав стрімко зростати з 2011 р. Основним поштовхом до цього було запровадження «зелених» тарифів та можливість незалежності від тарифів на енергоносії для окремих домогосподарств. Сьогодні вітрова та сонячна енергетика є одними з найбільш перспективних напрямків енергетичної незалежності країни. Таким чином, оптимістичний прогноз змін у використанні вітрової та сонячної енергії можливий за максимального залучення екологічних інвестицій у будівництво сонячних і вітрових електростанцій та вдосконалення їх правового регулювання.

Варто зазначити, що використання енергії з біопалива та відходів за обсягом займає перше місце серед відновлюваних джерел енергії і неухильно зростає. Сьогодні у структурі енергетичного балансу України використання енергії з біопалива та відходів перевищує використання енергії з сирої нафти, що є позитивним показником для країни, що переходить до вуглецево-нейтральної моделі національної економіки. За результатами сценарного прогнозування, навіть за песимістичним прогнозом обсяг використання енергії з біопалива та відходів до 2035 р. становитиме близько 6 млн т.н., що становить майже третину енергії з викопного палива у 2020 р. Використання енергії з біопалива та відходів є найменш капіталомістким процесом і не залежить від кліматичних умов на відміну від гідро-, сонячної та вітрової енергії.

У серпні 2017 р. Кабінет Міністрів України затвердив Енергетичну стратегію України на період до 2035 р. «Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність», яка на сьогодні втратила свою актуальність і потребує негайного перегляду та оптимізації з огляду на ратифікацію Україною «Європейського зеленого курсу» в 2020 р. Прийняття нового «Зеленого курсу» в Україні спрямоване на підвищення енергоефективності національної економіки, оптимізацію енергетичного балансу країни та збільшення обсягу енергії, виробленої з відновлюваних джерел енергії, що підвищить конкурентоспроможність національної економіки та забезпечить енергонезалежність.

В Україні державне фінансування використовується переважно в контексті розвитку системи гідроелектростанцій, які значною мірою відображають енергетичний потенціал за рахунок використання річкових ресурсів. Це створює потенціал для децентралізації національної енергетичної системи та вирішення проблем, пов'язаних із відсутністю енергопостачання у віддалених сільських районах. На державному рівні в Україні поряд з прямим фінансуванням ГЕС використовуються механізми стимулювання відновлюваної енергетики країни. Зокрема, нині практичними механізмами стимулювання виробництва енергії з відновлюваних джерел є такі: (1) «зелений» тариф; (2) податкові пільги; та (3) пільговий режим підключення до електричної мережі (Клопов, 2016).

З метою збільшення потенціалу альтернативної енергетики в розвинених країнах на державному рівні часто створюються експортно-кредитні агентства (ЕКА). Вони спрямовані на розвиток національного виробництва та збільшення зайнятості. Проте в Україні досі не використовується потенціал цього механізму, зокрема для потреб розвитку енергетики та підвищення її конкурентних позицій на міжнародних ринках.

Наразі в Україні певною мірою активізується фінансування розвитку альтернативної енергетики за рахунок ресурсів вітчизняних державних та приватних банківських установ. Зокрема, АТ «Ощадбанк» у співпраці з міжнародними фінансовими установами реалізує програму «Енергоефективність у житловому секторі України». З 2015 р. банк запускає програми пільгового кредитування ОСББ для підвищення їхньої енергоефективності. АТ «Укресімбанк» спільно з ЄБРР реалізує програму підтримки бізнесу, спрямовану на стимулювання реалізації інвестиційних проектів в енергетичному секторі, підтримку використання відновлюваної енергії та сценаріїв енергоефективності. АТ «Райффайзен Банк Аваль» реалізовував проекти підвищення енергоефективності та розвитку потенціалу відновлюваної енергетики, що дало змогу розширити спектр послуг для наявних та потенційних клієнтів банку та приєднатися до міжнародної програми «УКЕЕР». Наприкінці 2020 р. «Укргазбанк» та Організація Об'єднаних Націй з промислового розвитку (ЮНІДО) у рамках «Фонду кредитних гарантій» розробили програму незабезпечених кредитів за зниженою ставкою, яка дасть змогу підприємцям заощадити до 25%.

Ефективна взаємодія банків з ЕРС-підрядниками є досить популярним інструментом стимулювання альтернативної енергетики. ЕРС-підрядники (Інжиніринг, Постачання та Будівництво) представлені спеціалізованими компаніями, які здійснюють повний цикл будівництва, експлуатації та введення в експлуатацію енергетичної інфраструктури. Такий механізм мінімізує потенційні ризики для банків, враховуючи підтверджену репутацію та наявну історію ЕРС-підрядників. Крім того, ЕРС-підрядник має досвід у проведенні проектів розвитку альтернативної енергетики та відповідні контакти, що дозволяють їм ефективно керувати проектом, отримувати доступ до конкретних об'єктів та прогресивного досвіду. Проте наразі цей механізм ЕРС-контрактів не дуже ефективний і поширений в Україні. Водночас зазначаємо, що АТ «Укргазбанк» створив умови для першого в Україні загальнодоступного списку надійних контрагентів, які пройшли процедуру відбору та об'єктивного оцінювання.

Враховуючи гармонізацію національних стратегій з «Європейським зеленим курсом», перед представниками вітчизняного бізнесу виникають нові виклики, пов'язані з необхідністю підтримки енергозберігаючої, відповідальної та екологічної діяльності. Виникає попит на так звані «екологічні» інвестиції. Таким чином, наразі триває перегляд інвестиційних стратегій з огляду на залучення ресурсів за рахунок спонсорства. Реклама, підтримка інвести-

цій в альтернативну енергетику – це сучасна тенденція та показник сталого розвитку сучасного суспільства.

Пропагування «Зеленого курсу» в розвинених країнах, серед іншого, пов'язане з поширенням «екологічних» цінних паперів. «Зелені» облигації – це боргові цінні папери з фіксованим доходом, призначені для підтримки конкретних кліматичних або екологічних (в тому числі енергоефективних) проєктів. Наприклад, за останні 10 років світовий ринок «зелених» облигацій зріс з 860 млн до 389 млрд доларів США. «Зелені» цінні папери насамперед зосереджені на проєктах з енергозбереження та енергоефективності, боротьби зі зміною клімату, запобігання стихійним лихам тощо. В Україні останніми роками зросла увага до «зелених» цінних паперів на державному рівні, хоча фінансовий механізм все ще недостатньо освоєний на практиці. (Пімоненко et al., 2021).

Ресурси міжнародних фінансових установ та гранти міжнародних донорів є перспективним джерелом фінансування проєктів розвитку альтернативної енергетики в Україні. Вітчизняний уряд вже має певний досвід співпраці з міжнародними фінансовими інституціями, бізнесом та фінансовими інституціями з метою підвищення енергоефективності. Так, у проєктах розвитку альтернативної енергетики в Україні зацікавлені експерти групи Світового банку (МФК, ЄБРР, ЄІБ, Світовий банк) та Корпорації закордонних приватних інвестицій США (OPIC). Ряд конкурсів на гранти «Horizon Europe» спрямовані на розвиток потенціалу альтернативної енергетики, що створює додаткові можливості для залучення фінансування у цій сфері в довгостроковій перспективі.

Висновки

Розвиток енергетичної системи безпосередньо впливає на конкурентоспроможність національної економіки та рівень життя населення. Відповідно, економічно обґрунтоване та екологічно безпечне постачання країни енергоресурсами – це стратегічне завдання кожної держави. Підсумовуючи систематизацію наукових досягнень та результати досвіду Східної Німеччини, рекомендуємо:

- переглянути Енергетичну стратегію України на період до 2035 р. «Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність» та визначити нові вектори розвитку з урахуванням світових тенденцій до вуглецево нейтрального розвитку національної економіки;
- розглядати будівлі комунальної власності (школи, коледжі, університети, лікарні, дитсадки тощо) як об'єкти енергонезалежності,

тобто інвестувати в їх енергозабезпечення шляхом встановлення відновлюваних джерел енергії;

- пропагувати принципи соціальної та екологічної відповідальності у сфері енергозбереження та енергоефективності;
- оптимізувати та змінити нормативно-правову базу для ефективного контролю та нагляду за суб'єктами, що надають енерго послуги;
- розвивати муніципальний електротранспорт для покращення екології та зменшення паливної залежності від інших країн;
- застосовувати комплексні інструменти фінансової підтримки зеленої енергетики, у тому числі експортно-кредитні агентства, ЕРС-підрядники, «зелені» цінні папери, екологічні інвестиції.

Перехід на відновлювані джерела енергії є досяжним і необхідним для України. Сонячна та вітрова енергетика вже досягла необхідного технічно-економічного рівня для широкого впровадження. Наразі також існує потреба в інтеграції вітчизняних енергетичних суб'єктів у міжнародні економічні потоки, де роль фінансових механізмів має бути визначальною щодо формування необхідного резерву ліквідних фінансових ресурсів для розвитку енергетичного сектору України.

Подяка

Праця підготовлена в рамках проекту «35-річчя Чорнобильської катастрофи: передумови сталого розвитку», що фінансується фундацією «Omnis Religio». Однак підтримка публікації цієї статті не означає схвалення її вмісту, який відображає лише погляди авторів, і фундація «Omnis Religio» не відповідальна за будь-яке використання інформації, що міститься в науковій розвідці.

Список використаної літератури

- Верховна Рада України. (2017). Закон України «Про альтернативні джерела енергії» від 13.04.2017 № 2019-VIII. *Відомості Верховної Ради України*, 27–28, 312.
- Верховна Рада України. (2018). Закон України «Про ринок електричної енергії» від 23.11.2018 № 2628-VIII. *Відомості Верховної Ради України*, 49, 399.

- Весоловський, Т. (2019, жов. 22). *Відновлювана енергія. Чи може вона «перезарядити» Україну?*. Радіо Свобода. <https://www.radiosvoboda.org/a/30230756.html>.
- Гернего, Ю., & Ляхова, О. (2021). Фінансування потенціалу розвитку альтернативної енергетики в Україні. *Ефективна економіка*, 3. <https://doi.org/10.32702/2307-2105-2021.3.3>.
- Клопов, І. (2016). Механізми державної підтримки альтернативної енергетики. *Проблеми і перспективи економіки і управління*, 1, 117–124. <http://ppeu.stu.cn.ua/article/view/76771>.
- Пімоненко, Т. В., Люльов, О. В., Зябіна, Є. А., Макаренко, І. О., & Василина, Т. М. (2021). Прогнозування структури енергетичного балансу України: питома вага відновлюваних джерел енергії. *Науковий погляд: економіка та управління*, 4(74), 21–27. <https://doi.org/10.32836/2521-666X/2021-74-3>.
- Савельєв, Є., Куриляк, В., Лизун, М., & Ліщинський, І. (2018). Україна в глобальних процесах посилення інтеграції електричного транспорту в систему громадських перевезень. *Журнал європейської економіки*, 1(17), 89–99. <https://doi.org/10.35774/jee2018.01.089>.
- Укргазбанк. (n.d.). Відкрита акредитація ЕРС-контракторів. Офіційний веб-сайт АТ «Укргазбанк». Останній доступ 28 липня 2021 р. https://www.ukrgasbank.com/eco/eps_contr.
- Укргазбанк. (n.d.). Європейський зелений курс. Офіційний веб-сайт АТ «Укргазбанк». Останній доступ 28 липня 2021 р. https://www.ukrgasbank.com/eco/eps_contr.
- Appunn, K. (2021). *What's new in Germany's Renewable Energy Act 2021*. Clean Energy Wire. <https://www.cleanenergywire.org/factsheets/whats-new-germanys-renewable-energy-act-2021>.
- Bódis, K., Kougias, I., Taylor, N., & Jäger-Waldau, A. (2019). Solar photovoltaic electricity generation: A lifeline for the European coal regions in transition. *Sustainability*, 11(13), 3703. <https://doi.org/10.3390/su11133703>.
- Bundesministerium für Wirtschaft und Energie. (2020). Gesetz zur Änderung des Erneuerbare-Energien-Gesetzes und weiterer energierechtlicher Vorschriften. *Bundesgesetzblatt*, Teil I, 65, 3138.
- Burgermeister, J. (2009). *Germany: The world's first major renewable energy economy*. Renewable Energy World. <https://www.renewableenergyworld.com/baseload/germany-the-worlds-first-major-renewable-energy-economy/>
- Climate Bonds Initiative. (2019). *2018 Green Bond Market Highlights*. <https://www.climatebonds.net/resources/reports/2018-green-bond-market-highlights>

- European Commission. (2017). Coal regions in transition platform. Platform on coal and carbon-intensive regions: Terms of reference. https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/crit_tor_fin.pdf.
- Gielena, D., Boshella, F., Sayginb, D., Bazilianc, M. D., Wagnera, N., & Gorini, R. (2019). The role of renewable energy in the global energy transformation. *Energy Strategy Reviews*, 24, 38–50. <https://doi.org/10.1016/j.esr.2019.01.006>.
- Hansen, K., Mathiesen, B. V., & Skov, I. R. (2019). Full energy system transition towards 100% renewable energy in Germany in 2050. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 102, 1–13. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2018.11.038>.
- Informationsportal Erneuerbare Energien. (n.d.). *Zeitreihen Erneuerbare Energien*. Bundesministerium für Wirtschaft und Energie. Останній доступ 31 серпня 2021 р. https://www.erneuerbare-energien.de/EE/Navigation/DE/Service/Erneuerbare_Energien_in_Zahlen/Zeitreihen/zeitreihen.html.
- Knowledge for Policy. (n.d.). *International Renewable Energy Agency (IRENA)*. European Commission. https://ec.europa.eu/knowledge4policy/organisation/irena-international-renewable-energy-agency_en.
- Kunzig, R. (2015). Germany could be a model for how we get energy in the future. *National Geographic Magazine*. <https://www.nationalgeographic.com/magazine/article/germany-renewable-energy-revolution>.
- Palzer, A., & Henning, H. (2014). A comprehensive model for the German electricity and heat sector in a future energy system with a dominant contribution from renewable energy technologies – Part II: Results. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 30, 1019–34. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2013.11.032>.
- Pregger, T., Nitsch, J., & Naegler, T. (2013). Long-term scenarios and strategies for the deployment of renewable energies in Germany. *Energy Policy*, 59, 350–60. <https://doi.org/10.1016/J.ENPOL.2013.03.049>.
- Saidia, K., & Omrib, A. (2020). The impact of renewable energy on carbon emissions and economic growth in 15 major renewable energy-consuming countries. *Environmental Research*, 186, 109567. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2020.109567>.
- Swain, R. B., & Karimu, A., (2020). Renewable electricity and sustainable development goals in the EU. *World Development*, 125, 104693. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2019.104693>.

Стаття отримана: 2 вересня, 2021.
Стаття рецензована: 7 вересня, 2021.
Стаття прийнята: 9 вересня, 2021.